

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-124733

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

---

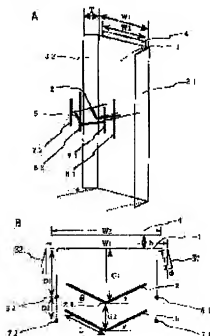
(51)Int.Cl. H01Q 19/18  
H01Q 1/48  
H01Q 9/16  
H01Q 9/44  
H01Q 21/00

---

(21)Application number : 10-295045 (71)Applicant : NTT MOBIL  
COMMUNICATION  
NETWORK INC  
(22)Date of filing : 16.10.1998 (72)Inventor : SUGIMOTO YUKI  
EBINE YOSHIO

---

(54) BASE STATION ANTENNA DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide miniaturizable polarized wave diversity constitution for which a beam width within a horizontal plane is 60° and an F/B (front back ratio) is high.

SOLUTION: For this antenna device, a chevron-shaped horizontally polarized wave dipole antenna 2 provided with a power feeding point 21 with the distance of G1 is disposed to the center part of a vertically disposed main reflector 1, a chevron-shaped non power feeding element 5 is disposed on the opposite side of the main reflector 1 parallelly to it

and vertical dipole antennas 61 and 62 and vertical non power feeding

elements 71 and 72 on the opposite side of the main reflector 1 are disposed holding them there between. Side face reflectors 31 and 32 opened to an outer side are disposed at both side edges of the main reflector 1 and a sub reflector 4 is oppositely arranged on the opposite side of the dipole antenna 2 of the main reflector 1.

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 Q	19/18	H 0 1 Q	19/18
	1/48		1/48
	9/16		9/16
	9/44		9/44
	21/00		21/00
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)			
(21) 出願番号	特願平10-295045	(71) 出願人	392026693 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
(22) 出願日	平成10年10月16日 (1998. 10. 16)	(72) 発明者	杉本 由紀 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内
		(72) 発明者	恵比根 佳雄 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内
		(74) 代理人	100066153 弁理士 草野 卓 (外1名)

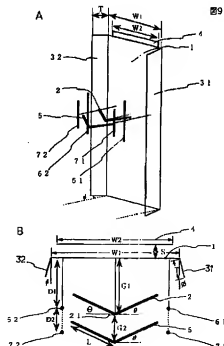
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 基地局アンテナ装置

## (57) 【要約】

【課題】 水平面内ビーム幅が $60^\circ$ で $F/B$ が高く、小型化可能な偏波ダイバーシティ構成とする。

【解決手段】 鉛直に配された主反射板1の中心部に対し、G1だけ離れて給電点21を有するV字形水平偏波ダイポールアンテナ2が配され、これと平行に主反射板1と反対側にV字形無給電素子5が配され、これらを挟んで、垂直ダイポールアンテナ61、62と、その主反射板1と反対側に垂直無給電素子71、72が配される。主反射板1の両側縁に外側に開いた側面反射板31、32が配され、主反射板1のダイポールアンテナ2と反対側に副反射板4が対向配置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鉛直に配された、幅  $W_1$  を有する主反射板と、

その主反射板に対し、平行に距離  $G_1$  だけ離れ、水平面内に配された水平偏波用ダイポールアンテナとを具備し、

上記水平偏波用ダイポールアンテナはその給電点から上記主反射板方向に  $\theta$  の傾斜角をもち、素子長が  $\lambda/2$  ( $\lambda$ : 波長) の V 字型ダイポール素子であり、

上記主反射板はその両側縁に主反射板に対し垂直方向から外側に  $\phi$  の傾斜角をなし、幅が  $T$  の側面反射板を有することを特徴とする基地局アンテナ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の装置において、上記主反射板から、上記水平偏波用ダイポール素子と逆側に距離  $S$  だけ離れ、主反射板と対向し、幅  $W_2$  ( $W_2 \leq W_1$ ) の副反射板が設けられていることを特徴とする基地局アンテナ装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の装置において、上記水平偏波用ダイポール素子を含む平面内で、上記給電点から距離  $G_2$  だけ上記主反射板と反対側に離れ、主反射板方向に  $\theta$  の傾斜角をなし、一辺の長さが  $L$  の V 字型無給電素子を配されていることを特徴とする基地局アンテナ装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の装置において、上記主反射板に対し、上記水平偏波用ダイポールアンテナと同一側に垂直偏波素子が配され、偏波ダイバーシアンテナが構成されていることを特徴とする基地局アンテナ装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の装置において、上記垂直偏波素子は鉛直方向からみて上記水平偏波ダイポールアンテナを挟んで二つ設けられ、これらとそれぞれ平行した垂直無給電素子がそれぞれ上記主反射板と反対側に配されていることを特徴とする基地局アンテナ装置。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 に記載の装置において、上記水平偏波用ダイポールアンテナと上記垂直偏波素子との組が複数組上下に配列されていることを特徴とする基地局アンテナ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は移動通信における基地局アンテナ装置に利用され、水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  のアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 自動車・携帯電話方式の基地局では通話品質改善のためダイバーシチ受信が採用されている。セクタ化された無線ゾーン構成の場合、スペースダイバーシチがよく用いられている。しかし、スペースダイバー

シチは 2 つのアンテナをある一定間隔以上離して設置しなくてはならず、アンテナ設置空間が大きいという欠点があり、設置空間の小さいダイバーシチブランチとしては異偏波間の多重伝搬特性の違いを利用した偏波ダイバーシチが有利である。偏波ダイバーシチアンテナ構成としては垂直偏波アンテナおよび水平偏波アンテナのそれぞれを構成することにより実現できる。

【0003】 今、6 セクタ無線ゾーン構成に偏波ダイバーシチを適用すると、水平面内ビーム幅は  $60^\circ$  となる必要がある。ここで、アンテナ設計条件を、できるだけ小型化することと、フロントバック比 (以下  $F/B$  比) を大きくすることとすると、従来技術である鉛直平面反射板に水平ダイポールアンテナを取り付けただけでは設計条件を十分満足できない。

【0004】 ここで、アンテナ装置にかぶせる保護用のレドームは、風圧荷重が最も小さい円形が利用されている。レドームが小さいほどアンテナは小型といえる。以下では、アンテナ装置にぎりぎり小さいレドームをつけた場合のレドーム直径でアンテナの小型化を叙述する。

図 17 に従来のこの種のアンテナ装置を示す。鉛直平面内で設けられた主反射板 1 の中央から  $0.25\lambda$  ( $\lambda$ : 波長) 離れたところに給電点 21 を有する水平偏波用ダイポールアンテナ 2 が主反射板 1 に平行に設けられている。このとき、水平面内ビーム幅をほぼ  $60^\circ$  とするためには、主反射板 1 の幅  $W_1$  は約  $1\lambda$  必要であり、レドーム直径も約  $1\lambda$  必要となる。このときの水平面指向性パターンを図 18 に示す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 アンテナ装置は鉄塔またはビル屋上に設置されることから、アンテナ荷重の削減と設置空間の軽減とをするためにアンテナの小型化は、アンテナ設計上、重要な課題である。また、基地局アンテナ装置の水平面内指向性における  $F/B$  比は無線ゾーン間の干渉量を決定する重要な量である。 $F/B$  比を大きくすることは、より近くの無線ゾーン間で周波数の繰り返し利用を可能にする。 $F/B$  比の改善もアンテナ設計上、重要な課題である。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明によれば、幅  $W_1$  を有し、鉛直に配された主反射板と、これと対向し、距離  $G_1$  だけ離れたところに給電点をもち、素子長が  $\lambda/2$  の V 字型の水平面に配された水平偏波用ダイポールアンテナとを具備する。上記主反射板に対し、その両側縁に鉛直に配され、主反射板の垂直方向から外側に  $\phi$  の傾斜角をなし、その幅が  $T$  である側面反射板が設けられている。

【0007】 また、 $F/B$  比を改善するために、主反射板から、水平偏波用ダイポールアンテナと反対側に、距離  $S$  だけ離れたところに幅  $W_2$  ( $W_2 \leq W_1$ ) の副反射板が設けられる。更に水平偏波用ダイポールアンテナ

同一平面内に、このダイポールアンテナの給電点から距離  $G2$  だけ、主反射板と反対側に離れたところに水平偏波用ダイポールアンテナと平行に V 字型無給電素子が設置される。

【0008】偏波ダイバシチアンテナを構成するために、垂直偏波素子が、水平偏波用ダイポール素子と同じ側に、主反射板から距離  $D1$  だけ離れて設けられる。垂直偏波素子としてはお互いに平行な 2 つの垂直半波長ダイポールアンテナで構成され、これら各垂直ダイポールアンテナから距離  $D2$  だけ主反射板と反対側に離れたところに、これらダイポールアンテナと平行な無給電素子が設けられる。

【0009】また、水平偏波用ダイポールアンテナと垂直偏波素子の組の複数個が上下に配列されてアレイ化される。

【0010】

【発明の実施の形態】実施例 1

図 1 にこの発明の実施例 1 を示す。従来技術の図 17 と対応する部分に同一番号をつけてある。この例は水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  の水平偏波用アンテナ装置である。主反射板 1 と、主反射板 1 の中心部から距離  $G1$  だけ離れたところに給電点 2 を有し、素子長が  $\lambda/2$  の V 字型をした水平偏波用ダイポールアンテナ 2 とが設けられる。ダイポールアンテナ 2 は給電点 2 を屈折点として主反射板 1 側に鉛直面に対し  $\theta$  の傾斜角をもっている。また、主反射板 1 の両側縁にこれに沿って延長し、主反射板 1 と垂直方向から外側にそれぞれ  $\phi$  の傾斜角をなし、その幅が  $T$  である側面反射板 31、32 が設置されている。

【0011】主反射板 1 の幅  $W1$ 、側面反射板 31、32 の幅  $T$  と角度  $\phi$ 、ダイポールアンテナ 2 の傾斜角  $\theta$ 、主反射板 1 と給電点 2 の距離  $G1$  は、モーメント法による計算値を用いて各パラメータを決定し、最適化することができる。この実施例に対して最適な値としては、 $W1$  は  $0.6\lambda \sim 0.8\lambda$ 、側面反射板 31、32 の幅  $T$  は  $0.13\lambda \sim 0.27\lambda$ 、角度  $\phi$  は  $20^\circ \sim 40^\circ$ 、ダイポールアンテナ 2 の傾斜角  $\theta$  は  $10^\circ \sim 40^\circ$ 、主反射板 1 と給電点 2 の距離  $G1$  は  $0.25\lambda \sim 0.3\lambda$  が好ましい。

【0012】これらの理由は以下の通りである。即ち  $W1$  が  $0.6\lambda$  以下になると、水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り大きくなり、 $F/B$  も悪くなり、 $0.8\lambda$  以上にすると、小型化の点で好ましくない。 $T$  が  $0.13\lambda$  以下になると水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り大きくなり、 $0.2\lambda$  以上になると水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り小さくなる。 $\phi$  が  $20^\circ$  以下になると、水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り大きくなり、 $40^\circ$  以上になると水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り小さくなる。 $\theta$  が  $10^\circ$  以下になると、水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り大きくなり、 $40^\circ$  以上になると、水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り小さくなる。 $G1$  が  $0.25\lambda$  以下になると、インピーダンス整合がとりにくく、 $0.3\lambda$  以上になると、水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  より可成り大きくなる。

【0013】図 2 A は、使用周波数  $2\text{GHz}$  で  $W1 = 120\text{mm}$  ( $0.8\lambda$ )、 $T = 20\text{mm}$  ( $0.13\lambda$ )、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $G1 = 37.5\text{mm}$  ( $0.25\lambda$ ) の場合の水平面指向性パターンである。ビーム幅が  $59.84^\circ$  を得ている。このときのレドーム直径は約  $140\text{mm}$  ( $0.93\lambda$ ) である。また、より小型な例として、図 2 B は、使用周波数  $2\text{GHz}$  で、 $W1 = 90\text{mm}$  ( $0.6\lambda$ )、 $T = 40\text{mm}$  ( $0.27\lambda$ )、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 40^\circ$ 、 $G1 = 37.5\text{mm}$  ( $0.25\lambda$ ) の場合の水平面指向性パターンである。ビーム幅は  $61.46^\circ$  であり、レドーム直径は約  $129\text{mm}$  ( $0.86\lambda$ ) である。

実施例 2

図 3 にこの発明の実施例 2 を示す。実施例 1 のアンテナ装置では、ビーム幅は所望の  $60^\circ$  を得るが、 $F/B$  比があまりよくない。 $F/B$  比を改善するために、実施例 2 では主反射板 1 の後方、つまりダイポールアンテナ 2 と反対側に副反射板 4 を対向設置した。アンテナの小型化が目的であるので、主反射板 1 と副反射板 4 の距離  $S$  および副反射板 4 の幅  $W2$  は、副反射板 4 を設置しないときのレドーム内に収まる範囲値をとり、 $W2 \leq W1$  である。いずれの場合も、実施例 1 のアンテナ装置に比べ  $F/B$  比は改善した。ここでは比較のため、実施例 1 のアンテナ装置のパラメータで副反射板を設置したものを示す。

実施例 2

【0014】図 4 A は図 2 A の指向性をもつ図 1 のアンテナ装置（使用周波数  $2\text{GHz}$ 、 $W1 = 0.8\lambda$ 、 $T = 0.13\lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $G1 = 0.25\lambda$ ）に  $S = 2.0\text{mm}$  ( $0.13\lambda$ )、 $W2 = 1.0\text{mm}$  ( $0.73\lambda$ ) の副反射板 4 を設置した実施例 2 の水平面指向性パターンである。ビーム幅は  $60.77^\circ$  であり、 $F/B$  比は  $1.5\text{dB}$  から  $2.1\text{dB}$  と  $6\text{dB}$  も改善した。

【0015】図 4 B は図 2 B の指向性をもつ図 1 のアンテナ装置（ $2\text{GHz}$ 、 $W1 = 0.6\lambda$ 、 $T = 0.27\lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 40^\circ$ 、 $G1 = 0.25\lambda$ ）に  $S = 1.5\text{mm}$  ( $0.1\lambda$ )、 $W2 = 80\text{mm}$  ( $0.53\lambda$ ) の副反射板 4 を設置した実施例 2 の水平面指向性パターンである。ビーム幅は  $62.59^\circ$  であり、 $F/B$  比は  $1.4\text{dB}$  から  $1.8\text{dB}$  と  $4\text{dB}$  も改善した。

実施例 3

図 5 にこの発明の実施例 3 を示す。実施例 1 のアンテナ装置に、給電点 2 から距離  $G2$  だけ主反射板 1 と反対側に離れたところに屈折点がある無給電素子 5 を備えている。無給電素子 5 の鉛直面に対する傾斜角は  $\theta$  であり、一辺の長さを  $L$  とする。

【0016】この実施例 3 では最適な値として、 $W1 = 0.6\lambda$ 、 $T = 0.1\lambda \sim 0.2\lambda$ 、 $\phi = 15^\circ \sim 30^\circ$ 、 $G1 = 0.25\lambda \sim 0.3\lambda$ 、 $\theta = 20^\circ \sim 40^\circ$ 、 $L = 0.2$

4.7  $\lambda$  であり、G2 はレドームが小さくならない範囲値をとる。これらの数値をとる理由は以下の理由にもとづく。即ち W1 が 0.6  $\lambda$  以下になると、水平面内ビーム幅が 6.0° より可成り大きくなり、0.6  $\lambda$  以上では全体の大きさが小型化にならない。T が 0.1  $\lambda$  以下になると、水平面内ビーム幅が安定せず、2 GHz では 6.0° より極端に小さくなり、0.2  $\lambda$  以上になると、水平面内ビーム幅が 6.0° より可成り小さくなる。φ が 1.5° 以下になると、水平面内ビーム幅が 6.0° より可成り大きくなり、3.0° 以上になると水平面内ビーム幅が 6.0° より可成り小さくなる。θ が 2.0° 以下になると、水平面内ビーム幅が安定せず、2 GHz では 6.0° より極端に小さくなり、4.0° 以上になると、水平面内ビーム幅が 6.0° より可成り大きくなる。L が 0.247  $\lambda$  以下になると、水平面内ビーム幅が 1.9 GHz および 2.2 GHz では、6.0° より可成り大きくなり、2.0 GHz で 6.0° より可成り小さくなり、ビーム幅が安定しない。0.247  $\lambda$  以上では水平面内ビーム幅が 6.0° より可成り大きくなる。

【0017】図 6A は使用周波数 2 GHz で、W1 = 9.0 mm (0.6  $\lambda$ )、T = 2.0 mm (0.13  $\lambda$ )、φ = 3.0°、G1 = 37.5 mm (0.25  $\lambda$ )、θ = 2.0°、L = 3.7 mm (0.247  $\lambda$ )、G2 = 3.5 mm (0.23  $\lambda$ ) の場合の水平面指向性パターンである。ビーム幅は 58.00° を得ている。このときのレドーム直径は約 110 mm (0.73  $\lambda$ ) である。

【0018】より小型な例として、図 6B は 2 GHz で、W1 = 9.0 mm (0.6  $\lambda$ )、T = 1.5 mm (0.1  $\lambda$ )、φ = 1.5°、G1 = 4.5 mm (0.3  $\lambda$ )、θ = 33.7°、L = 3.7 mm (0.247  $\lambda$ )、G2 = 25.5 mm (0.17  $\lambda$ ) の場合の水平面指向性パターンである。ビーム幅は 58.35° であり、このときのレドーム直径は約 100 mm (0.67  $\lambda$ ) である。

#### 実施例 4

図 7 にこの発明の実施例 4 を示す。実施例 3 のアンテナ装置では、実施例 1 尾よび 2 に対してアンテナの小型化が図れるが、F/B 比は悪い。F/B 比を改善するために、実施例 4 では実施例 3 に対し、主反射板 1 の後方、つまりダイポールアンテナ 2 と反対側に副反射板 4 を主反射板 1 と対向して設置した。アンテナの小型化が目的であるので、主反射板 1 と副反射板 4 の距離 S および副反射板 4 の幅 W2 は、副反射板 4 を設置しないときのレドーム内に収まる範囲値をとり、 $W2 \leq W1$  である。いずれの場合も、実施例 3 のアンテナ装置に比べ F/B 比は改善した。ここでは比較のため、実施例 3 のアンテナ装置のパラメータで副反射板を設置したものとする。

【0019】図 8A は図 6A の指向性をもつ図 5 のアンテナ装置 (W1 = 0.6  $\lambda$ 、T = 0.13  $\lambda$ 、φ = 3.0°、G1 = 0.25  $\lambda$ 、θ = 2.0°、L = 0.247  $\lambda$ 、G2 = 0.23  $\lambda$ ) に S = 9 mm (0.06  $\lambda$ )、W2 = 7.5 mm

(0.5  $\lambda$ ) の副反射板 4 を設置した実施例 4 の水平面指向性パターンである。ビーム幅は 58.61° であり、サイドローブが -13.5 dB から -18 dB に改善され、バックローブが -15.5 dB から -24 dB に改善された。

【0020】図 8B は図 6B の指向性をもつ図 5 のアンテナ装置 (W1 = 0.6  $\lambda$ 、T = 0.1  $\lambda$ 、φ = 1.5°、G1 = 0.3  $\lambda$ 、θ = 33.7°、L = 0.247  $\lambda$ 、G2 = 0.17  $\lambda$ ) に S = 9 mm (0.06  $\lambda$ )、W2 = 8.0 mm (0.53  $\lambda$ ) の副反射板 4 を設置した実施例 4 の水平面指向性パターンである。ビーム幅は 58.20° であり、サイドローブが -13.5 dB から -18 dB に改善され、バックローブが -16 dB から -24 dB に改善された。

#### 実施例 5

図 9 にこの発明の実施例 5 を示す。この例は垂直偏波用アンテナと共通の主反射板 1、側面反射板 3、1、2、副反射板 4 を用いて、2 素子の 120° ビームアンテナを同位相・同振幅で合成し、水平面内ビーム幅が 6.0° を得る垂直偏波用アンテナを備えた偏波ダイバーシティアンテナである。主反射板 1 に対し、V 字型ダイポールアンテナ 2 と同じ側に、主反射板 1 から距離 D1 だけ離れ、V 字型ダイポールアンテナ 2 を挟むように、互いに平行な 2 つの垂直半波長ダイポールアンテナ 61、62 がおかれ、ダイポールアンテナ 61、62 をそれぞれ含み、主反射板 1 に対し直交な平面内に、それぞれダイポールアンテナ 61、62 から距離 D2 だけ、主反射板 1 と反対側に離れたところにダイポールアンテナ 61、62 と平行にそれぞれ対向した無給電素子 71、72 が設けられている。D1、D2 は、水平偏波用アンテナ装置を設計したあとに、レドーム直径が大きくなり範囲値をとる。

【0021】ここでは最適値として 2 GHz で、W1 = 0.67  $\lambda$ 、T = 0.1  $\lambda$ 、φ = 1.5°、G1 = 0.3  $\lambda$ 、θ = 33.7°、G2 = 0.17  $\lambda$ 、S = 0.067  $\lambda$ 、W2 = 0.6  $\lambda$ 、D1 = 0.25  $\lambda$ 、D2 = 0.17  $\lambda$  とする。この時のレドーム直径は約 0.72  $\lambda$  である。ここで D1 を 0.25  $\lambda$  にしたのは、一般に D1 を  $\lambda/4$  とするのがインピーダンス整合がもっともとれ易いからである。

【0022】図 10A は上記各値による水平偏波の水平面指向性パターンを示したものであり、ビーム幅は 56.67° であり、図 10B は垂直偏波の水平面指向性パターンを示したものである。どちらもビーム幅は 60.51°、F/B 比は約 20 dB 以上となり、良好な値が得られた。実施例 5 において、V 字型ダイポールアンテナ 2 と、垂直半波長ダイポールアンテナ 61、62 の各給電点は必ずしも同一水平面に設ける必要はない、例えば図 11 に示すように上下にずらすともよい。つまり、垂直半波長ダイポールアンテナ 61、62 は鉛直方向から見た場合に、V 字型ダイポールアンテナ 2 を挟んだ配置となっていればよい。この上下の差は任意に選ぶこと

ができる。図 11 中の  $h$  を 7.5 mm ( $0.5 \lambda$ ) とし、その他の各値は図 9 に対する最適値とした場合、水平偏波の水平面指向性パターンを図 12 A に、垂直偏波の水平面指向性パターンを図 12 B にそれぞれ示す。前者のビーム幅は  $55.45^\circ$  であり、後者のビーム幅は  $60.14^\circ$  である。

#### 実施例 6

図 13 にこの発明の実施例 6 を示す。これは、図 9 に示した実施例を上下にアレライ化した場合である。即ち、図 9 中の V 字型ダイポールアンテナ 2、V 字型無給電素子 5、垂直半波長ダイポールアンテナ 6 1、6 2、垂直無給電素子 7 1、7 2 の一組と、同一の相対的配置をした V 字型ダイポールアンテナ 2'、V 字型無給電素子 5'、垂直半波長ダイポールアンテナ 6 1'、6 2'、垂直無給電素子 7 1'、7 2' の組を、前者に対し間隔  $H$  だけあけて下に配置する。 $H > 0$  であればよいが、1 波長までは間隔を大きくとった方が高い利得が得られ、それより大きく離すとかえって利得が低下する。従って、 $H = \lambda$  が一般的である。

【0023】 $H = 150 \text{ mm}$  ( $1 \lambda$ ) とし、その他の値を図 9 の最適値とした場合の水平偏波の水平面指向性パターンを図 14 A に、垂直偏波の水平面指向性パターンを図 14 B にそれぞれ示す。前者のビーム幅は  $60.97^\circ$  であり、後者のビーム幅は  $59.62^\circ$  である。

#### 実施例 7

図 15 にこの発明の実施例 7 を示す。これは図 11 に示した実施例を、上下にアレライ化したものである。即ち、図 11 中の V 字型ダイポールアンテナ 2、V 字型無給電素子 5、垂直半波長ダイポールアンテナ 6 1、6 2、垂直無給電素子 7 1、7 2 の一組と、同一の相対的配置をした V 字型ダイポールアンテナ 2'、V 字型無給電素子 5'、垂直半波長ダイポールアンテナ 6 1'、6 2'、垂直無給電素子 7 1'、7 2' の組を、前者に対し間隔  $H$  だけあけて下に配置する。この場合も  $H$  については、実施例 6 と同様のことが言える。

【0024】 $h = 7.5 \text{ mm}$  ( $0.5 \lambda$ )、 $H = 150 \text{ mm}$  ( $1 \lambda$ ) とし、その他の各値は図 9 の実施例の最適値とした場合の水平偏波の水平面指向性パターンを図 16 A に、垂直偏波の水平面指向性パターンを図 16 B にそれぞれ示す。前者のビーム幅は  $60.12^\circ$ 、後者のビーム幅は  $59.35^\circ$  である。実施例 6 および 7 でのアレライ化は、二組により構成したが、三組以上を上下に配列してアレライ化してもよい。

#### 【0025】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、水平偏波用アンテナ装置において、側面反射板を主反射板に対して斜めにつけ、V 字型水平半波長ダイポールアンテナを用いることにより、レドーム直径が小さいアンテナ装置を設計することができる。特に V 字型の無給電素子を併用することにより一層小型化することがで

きる。

【0026】更に主反射板の背後に副反射板を設けることにより  $D/B$  比が大きくなった。また、水平偏波用アンテナ装置の同一の主反射板と側面反射板と副反射板を用いて、水平偏波と垂直偏波ともに水平面内ビーム幅が  $60^\circ$  の偏波ダイバーシチアンテナが実現できる。スベードダイバーシチアンテナよりも小型化が図れるため、基地局アンテナにおいてアンテナ設置空間の軽減が図れる。

【0027】垂直アレライ化により利得を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】A は実施例 1 のアンテナ装置の傾斜図、B はその平面図である。

【図 2】A は実施例 1 において 2 GHz での、 $W1 = 0.8 \lambda$ 、 $T = 0.13 \lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $G1 = 0.25 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図、B は  $W1 = 0.6 \lambda$ 、 $T = 0.27 \lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 40^\circ$ 、 $G1 = 0.25 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図である。

【図 3】A は実施例 2 のアンテナ装置の傾斜図、B はその平面図である。

【図 4】A は実施例 4 において 2 GHz での  $W1 = 0.6 \lambda$ 、 $T = 0.27 \lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 40^\circ$ 、 $G1 = 0.25 \lambda$ 、 $S = 0.13 \lambda$ 、 $W2 = 0.73 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図、B は  $W1 = 0.6 \lambda$ 、 $T = 0.27 \lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\theta = 40^\circ$ 、 $G1 = 0.25 \lambda$ 、 $S = 0.1 \lambda$ 、 $W2 = 0.53 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図である。

【図 5】A は実施例 3 のアンテナ装置の傾斜図、B はその平面図である。

【図 6】A は実施例 3 において 2 GHz での  $W1 = 0.6 \lambda$ 、 $T = 0.13 \lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $G1 = 0.25 \lambda$ 、 $\theta = 20^\circ$ 、 $L = 0.247 \lambda$ 、 $G2 = 0.23 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図、B は  $W1 = 0.6 \lambda$ 、 $T = 0.1 \lambda$ 、 $\phi = 15^\circ$ 、 $G1 = 0.3 \lambda$ 、 $\theta = 33.7^\circ$ 、 $L = 0.247 \lambda$ 、 $G2 = 0.17 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図である。

【図 7】A は実施例 4 のアンテナ装置の傾斜図、B はその平面図である。

【図 8】A は実施例 4 において 2 GHz での  $W1 = 0.6 \lambda$ 、 $T = 0.13 \lambda$ 、 $\phi = 30^\circ$ 、 $G1 = 0.25 \lambda$ 、 $\theta = 20^\circ$ 、 $L = 0.247 \lambda$ 、 $G2 = 0.23 \lambda$ 、 $S = 0.06 \lambda$ 、 $W2 = 0.5 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図、B は  $W1 = 0.6 \lambda$ 、 $T = 0.1 \lambda$ 、 $\phi = 15^\circ$ 、 $G1 = 0.3 \lambda$ 、 $\theta = 33.7^\circ$ 、 $L = 0.247 \lambda$ 、 $G2 = 0.17 \lambda$ 、 $S = 0.6 \lambda$ 、 $W2 = 0.53 \lambda$  の場合の水平面内指向性を示す図である。

【図 9】A は実施例 5 のアンテナ装置の傾斜図、B はその平面図である。

【図 10】A は実施例 5 における 2 GHz での水平偏波の

水平面内指向性を示す図、Bは垂直偏波の水平面内指向性を示す図である。

【図11】実施例5の変形例を示す傾斜図。

【図12】Aは図11の変形例における2GHzでの水平偏波の水平面内指向性を示す図、Bは垂直偏波の水平面内指向性を示す図である。

【図13】実施例6のアンテナ装置の傾斜図。

【図14】Aは実施例6における2GHzでの水平偏波の水平面内指向性を示す図、Bは垂直偏波の水平面内指向性を示す図である。

\* 10

\* 【図15】実施例7のアンテナ装置の傾斜図。

【図16】Aは実施例7における2GHzでの水平偏波の水平面内指向性を示す図、Bは垂直偏波の水平面内指向性を示す図である。

【図17】Aは従来のアンテナ装置の傾斜図、Bはその平面図である。

【図18】図17の従来のアンテナ装置における2GHzでの $W1=15\text{mm}$ 、 $G1=37.5\text{mm}$ 、ダイポールアンテナの長さ $=7.5\text{mm}$ の場合の水平面内指向性を示す図。

【図1】

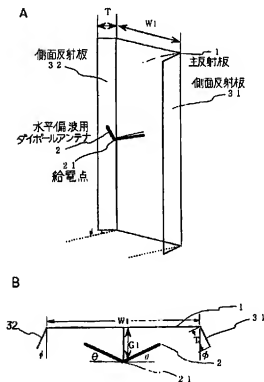


図1

【図2】

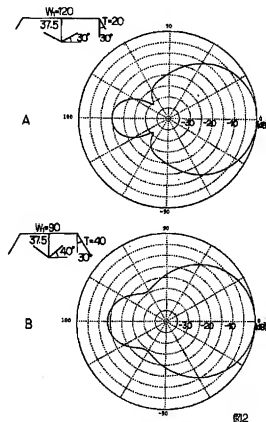


図2



【図3】

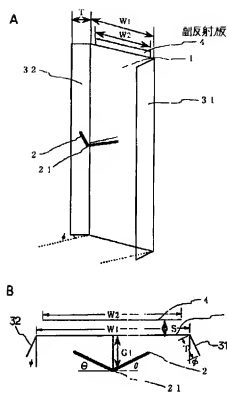


図3

【図4】

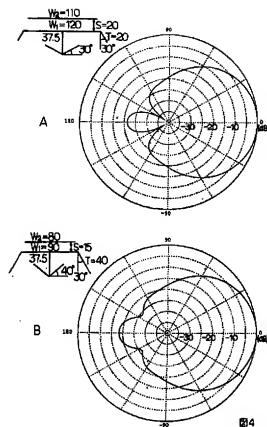


図4

【図11】

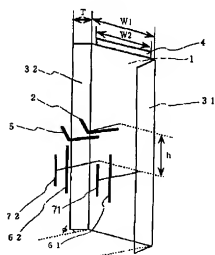


図11

【図13】

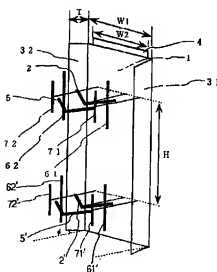
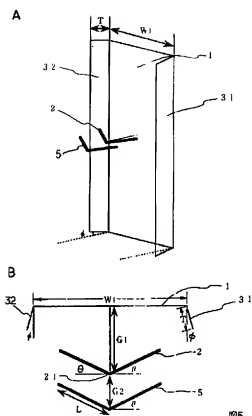
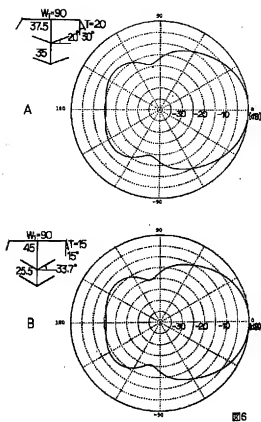


図13

【図5】



【図6】



【図7】

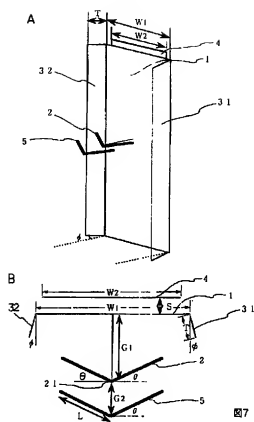


図7

【図8】

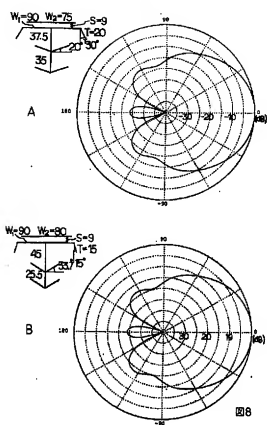
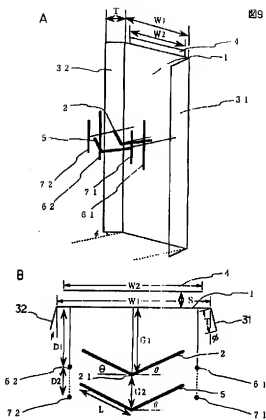
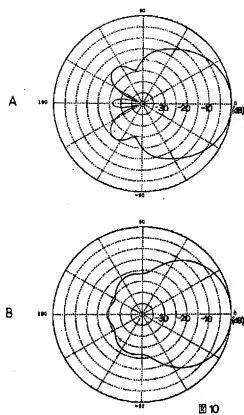


図8

【図9】



【図10】



【図12】

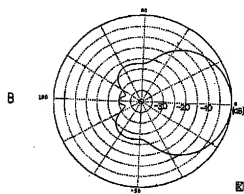
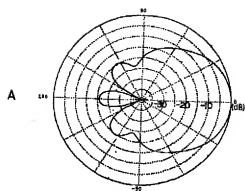


図12

【図14】

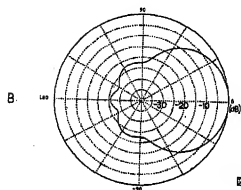
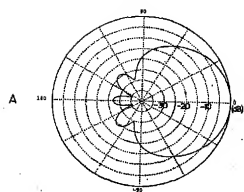


図14

【図15】

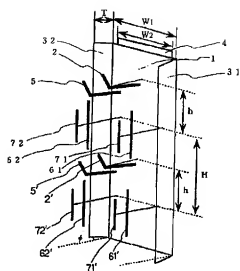


図15

【図16】

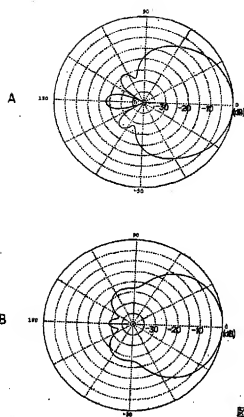


図16

【図17】

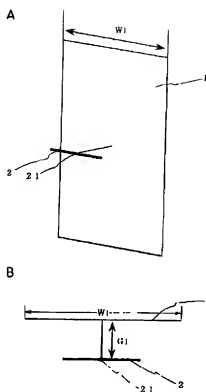


図 17

【図18】

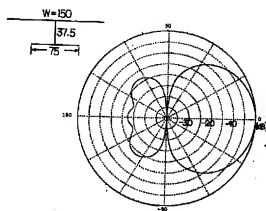


図 18

フロントページの続き

F ターム(参考) 5J020 AA03 BA04 BA07 BC03 BC09  
 BD04 CA04 DA03 DA04  
 5J021 AA02 AA04 AA05 AA07 AA09  
 AA13 AB03 BA01 CA01 DB02  
 DB03 FA32 GA02 GA03 GA04  
 GA05 HA05 HA10 JA07  
 5J046 AA04 AA12 AA19 AB01 AB02  
 AB07 AB10 BA03 PA01 TA01  
 TA03 TA05